



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B07B 1/46 (2006.01); B07B 1/48 (2006.01); B07B 2201/02 (2006.01); B07B 2201/04 (2006.01)

(21)(22) Заявка: 2016111109, 26.08.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.08.2014

Дата регистрации:
26.12.2018

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
27.08.2013 US 61/870,687;
05.02.2014 US 61/936,119;
06.06.2014 US 62/008,868

(43) Дата публикации заявки: 03.10.2017 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 26.12.2018 Бюл. № 36

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 28.03.2016

(86) Заявка РСТ:
CA 2014/000655 (26.08.2014)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2015/027321 (05.03.2015)

Адрес для переписки:
129090, Москва, ул. Б.Спасская, 25, строение 3,
ООО "Юридическая фирма Городисский и
Партнеры"

(72) Автор(ы):

ПОМЕРЛО Даниель Ги (CA)

(73) Патентообладатель(и):

ЭфПи КЭНМИКЭНИКА ИНК. (CA)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2014/0166546 A1, 19.06.2014. SU
95194 A, 31.03.1953. SU 1405888 A1, 30.06.1988.
SU 865429 A, 23.09.1981. SU 308785 A1,
09.07.1971. DE 3606854 A1, 10.09.1987. US
4319993 A, 16.03.1982. АНДРЕЕВ С.Е. и др.
"Дробление, измельчение и грохочение
полезных ископаемых", Москва, "Недра",
1980, с.20-23.

(54) ДВУХСИТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ СОЕДИНЕНИЯ С ГРОХОТОМ (ВАРИАНТЫ)

(57) Реферат:

Предложенная группа изобретений предназначена для разделения промывочной жидкости и выбуренной породы. Согласно первому варианту двухситная система для соединения с вибрационным грохотом содержит узел верхнего сита, имеющий нежесткое соединение с узлом нижнего сита с образованием канала между узлами верхнего сита и нижнего сита. Каждый узел сита имеет раму и сетку сита,

прикрепленную к раме. Узел верхнего сита имеет эквивалентную сетку или сетку с более крупной ячейкой, чем нижнее сито. Рама узла нижнего сита удерживается под рамой узла верхнего сита непосредственным присоединением к раме узла верхнего сита. Соединительная система выполнена с возможностью нежесткого соединения по меньшей мере рамы узла верхнего сита непосредственно с вибрационным грохотом.

По второму варианту двухситная система для соединения с грохотом, образующим опору для по меньшей мере двух ступенчатых сит в виде соответствующих опорных кронштейнов в кассете грохота, содержит опору нижнего сита, имеющую размеры, подходящие для встраивания между опорными кронштейнами и ниже их, опору верхнего сита, жестко соединенную с опорой нижнего сита, причем опора верхнего сита имеет размеры, подходящие для встраивания выше

опорных кронштейнов. Опора нижнего сита служит опорой первому нижнему сит. Опора верхнего сита служит опорой первому верхнему сит. Опора нижнего сита и опора верхнего сита образуют пару опор сдвоенных сит. Двухситная система включает пару опор сдвоенных сит для каждой ступени грохота. Технический результат – повышение эффективности разделения. 2 н. и 35 з.п. ф-лы, 22 ил.

RU 2 6 7 6 1 0 3 C 2

RU 2 6 7 6 1 0 3 C 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

B07B 1/46 (2006.01); **B07B 1/48** (2006.01); **B07B 2201/02** (2006.01); **B07B 2201/04** (2006.01)(21)(22) Application: **2016111109, 26.08.2014**(24) Effective date for property rights:
26.08.2014Registration date:
26.12.2018

Priority:

(30) Convention priority:
27.08.2013 US 61/870,687;
05.02.2014 US 61/936,119;
06.06.2014 US 62/008,868(43) Application published: **03.10.2017 Bull. № 28**(45) Date of publication: **26.12.2018 Bull. № 36**(85) Commencement of national phase: **28.03.2016**(86) PCT application:
CA 2014/000655 (26.08.2014)(87) PCT publication:
WO 2015/027321 (05.03.2015)Mail address:
129090, Moskva, ul. B.Spasskaya, 25, stroenie 3,
OOO "Yuridicheskaya firma Gorodisskij i
Partnery"

(72) Inventor(s):

POMERLO Daniel Gi (CA)

(73) Proprietor(s):

EfPi KENMIKENIKA INK. (CA)(54) **DUAL SCREEN SYSTEM FOR CONNECTION WITH SCREENING MACHINE (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: separation or sorting of solid materials.

SUBSTANCE: disclosed group of inventions is intended for the separation of washing liquid and drill cuttings. According to the first embodiment, a dual screen system for connection with a vibrating screen comprises an upper sieve assembly having a non-rigid connection with a lower sieve assembly with the formation of a channel between the upper sieve and lower sieve assemblies. Each screen assembly has a frame and screen mesh attached to the frame. Upper sieve assembly has an equivalent mesh or mesh with a

larger mesh size than the lower sieve. Frame of the lower sieve assembly is held under the frame of the upper sieve assembly by directly joining the upper sieve assembly to the frame. Connecting system is adapted for non-rigid connection of at least the frame of the upper sieve assembly directly with a vibrating screen. In the second embodiment, a dual screen system for connecting with a screen, forming a support for at least two stepped sieves in the form of corresponding support arms in the screen cassette comprises a bottom screen support having dimensions suitable for insertion

between the support arms and below them, an upper screen support, loosely connected to the support for the lower screen, with the support for the upper screen having dimensions suitable for insertion above the support arms. Support of the lower screen serves as a support for the first lower screen. Support of the upper screen serves as a support for the first upper screen.

Bottom screen support and the upper screen support form a pair of dual screen supports. Dual screen system includes a pair of dual screen supports for each stage of the vibrating screen.

EFFECT: technical result is higher efficiency of separation.

37 cl, 22 dwg

R U 2 6 7 6 1 0 3 C 2

R U 2 6 7 6 1 0 3 C 2

Область техники

Изобретение относится к усовершенствованной вибрационной просеивающей системе для разделения твердых веществ и жидкостей и, в частности, к отделению выбуренной породы от промывочной жидкости. В различных вариантах описаны двухситные системы для прикрепления с целью модернизации к существующим однодековым вибрационным грохотам.

Уровень техники

Просеивающие машины в течение долгих лет используют в различных отраслях промышленности, включая горнодобывающую и нефтяную, для осуществления разделения твердых веществ и жидкостей. В этих отраслях промышленности при выполнении бурения и добычи минеральных полезных ископаемых часто возникают суспензии из твердых веществ и жидкостей, которые должны быть отделены друг от друга. Как хорошо известно, просеивающая машина, как правило, включает ложе сита, над которым подают раствор, содержащий жидкости и твердые вещества, и затем подвергают воздействию различных разделяющих сил, включающих силу тяжести и встряхивание. В каждом просеивающем разделительном устройстве будут применяться различные типы и размеры сит, чтобы сделать возможным разделение различных жидкостей/твердых веществ. В дополнение к этому, также используют вакуумные системы для улучшения разделения в просеивающих системах, включая использование пульсирующего вакуумметрического давления, как описано в находящихся одновременно на рассмотрении заявках на патент и выданных патентах автора настоящего изобретения.

В зависимости от отрасли промышленности, просеиваемых растворов из жидкости/твердого вещества и коммерческих целей просеивающих систем, существуют различные конструкции просеивающих машин. Если рассматривать различные машины, каждая машина наделена определенными функциями для использования в конкретной отрасли промышленности или с конкретными растворами из твердого вещества/жидкости. Нюансы каждого основного типа раствора из твердого вещества/жидкости и каждой машины, в общем, подразумевают, что один тип машины не будет работоспособным или эффективным в другой отрасли промышленности, так как во многих случаях при работе с конкретными типами материалов или растворов имеют место специфичные проблемы. Например, многие конструкции просеивающих машин разработаны для оптимизации извлечения твердых материалов из суспензии, однако этот формат ведет к игнорированию качества извлеченной жидкости. По сути, в общем, не рассматривалось то, как осуществлять разделение твердых веществ и жидкостей при одновременном сохранении или повышении качества извлекаемой жидкости.

В конкретном случае отделения промывочной жидкости от выбуренной породы на буровой площадке, заявителем в последние годы эффективным образом были введены в эксплуатацию вакуумные системы для отделения промывочной жидкости от выбуренной породы. Как описано в находящихся одновременно на рассмотрении и включенных сюда их упоминанием заявках автора настоящего изобретения (РСТ/СА2009/001555, зарегистрированной 29 октября 2009, РСТ/СА2010/00501, зарегистрированной 31 марта 2010 и РСТ/СА2011/000542, зарегистрированной 11 мая 2011), использование воздействия силы вакуума на систему грохота, при корректном ее приложении, может оказаться в высшей степени эффективным при восстановлении промывочной жидкости, удерживаемой в выбуренной породе, с целью увеличения количества извлеченной промывочной жидкости, при одновременном снижении до минимума повреждения выбуренной породы, что может привести к загрязнению

промывочной жидкости мелкими твердыми материалами, которые могут проходить через сита, для повышения качества извлеченной промывочной жидкости.

Кроме того, эффективность систем грохотов важна с точки зрения снижения до минимума затрат на управление твердыми веществами в скважине. Например, в
5 большинстве буровых агрегатов для одновременной обработки выбуренной породы, поступающей от агрегата, установлено несколько систем грохотов. В качестве общепринятой практики, как правило, выделяют два или более грохотов (часто 3 или более и, возможно, до 9 грохотов) для бурового агрегата, расположенного рядом с противовыбросовым устройством (BOP, BlowOut Preventer). По мере того, как
10 промывочная жидкость и выбуренная порода выходят из устья скважины, они транспортируются к грохотам, по каналам к питающей емкости каждого из грохотов. Транспортируемые выбуренная порода и промывочная жидкость обычно разделяются на отдельные потоки в устье скважины, чтобы к каждому грохоту подавалось относительно одинаковое количество породы/жидкости.

15 Как можно понять, общее число грохотов, которые могут применяться на буровой площадке, будет значительно влиять на общие затраты программы по работе с твердыми веществами. То есть, затраты на работу с твердыми веществами можно уменьшить, если требуется меньшее число грохотов.

В дополнение к этому, в типичном сценарии системы грохотов могут быть
20 установлены последовательно, при этом в расположенном выше по ходу технологического процесса грохоте может применяться крупноячеистое сито, а в расположенном ниже по ходу технологического процесса грохоте может применяться сито с более мелкой ячейкой. Понятно, что крупноячеистое сито будет позволять относительно более мелким частицам твердого вещества и промывочной жидкости
25 проходить через него, а сито с более мелкой ячейкой будет позволять проходить через него промывочной жидкости, одновременно задерживая более мелкие частицы на верхней поверхности сита.

В общем случае, должен поддерживаться баланс между размером ячеек сита и требуемой скоростью обработки. Например, чтобы сохранить эффективный расход в
30 грохоте, обычно используется комбинация крупноячеистого и мелкоячеистого сит, в результате чего в конкретный период времени извлекаются достаточные объемы жидкости. То есть, если используется слишком мелкоячеистое сито, эффективность по времени, требуемому для обработки объема выбуренной породы и промывочной жидкости, становится неудовлетворительной, и/или может прекратиться разделение
35 выбуренной породы и промывочной жидкости из-за засорения и/или забивания сита. При этом, если используется слишком крупноячеистое сито, снижается эффективность разделения жидкости/породы, так как из-за твердых загрязнений снижается качество извлеченной промывочной жидкости.

В прошлом были разработаны различные сита и системы грохотов для повышения
40 эффективности разделения, включая трехмерные конструкции сита и системы грохота. Например, в патенте США № 6,032,806 описано сито грохота в виде "пирамиды", которое имеет трехмерную геометрию для увеличения его площади поверхности. Были разработаны и другие системы грохотов, которые включают отдельные деки для отделения твердых веществ в разных положениях по вертикали внутри грохота. Однако
45 эти последние системы остаются неэффективными в ряде аспектов. Например, двухдековые грохоты дороже изготавливать, так как для деки каждого уровня требуются отдельные дековые системы и системы крепления, например, зажимы, клинья или крюки. В дополнение к этому, эти системы часто значительно выше, чем обычный

одноуровневый грохот.

Существует несколько различных систем крепления, которые обычно используются для фиксации системы сит в грохоте, а именно, в кассете грохота. Одна такая система крепления представляет собой систему на основе клиньев. Система на основе клиньев, как правило, содержит сжимающие клинья, которые расположены на боковых сторонах кассеты грохота, причем каждый клин вводят в направляющую, расположенную выше

положения, где находится сито, чтобы зафиксировать сито на месте в кассете. Сжимающий клин, как правило, имеет ширину приблизительно 1 дюйм (25,4 мм) и длину приблизительно 12-18 дюймов (304,8–457,2 мм), и на одно сито, как правило, используется два клина.

Альтернативная система крепления представляет собой систему зажимания при помощи пластин, которая в общем содержит пластины или планки, расположенные на боковых сторонах кассеты грохота, которые сжимают вместе, используя воздушное или гидравлическое давление, чтобы зажать край сита между пластинами/планками.

Пластины или планки имеют ширину, как правило, приблизительно от 1 до 1½ дюймов (от 25,4 до 38,1 мм).

Третий тип системы крепления представляет собой систему на основе крюков, которая тянет края сита к боковым сторонам кассеты грохота, чтобы создать натяжение в сите. Это обычно делают, используя тягу, которую можно прикрепить к боковой стороне сита при помощи крюка. К тяге прикладывают силу, которая тянет тягу через отверстие, находящееся в боковой стороне кассеты грохота, что тянет сито наружу, создавая в нем натяжение. Как правило, сила, приложенная к тяге, создается пружиной, однако в некоторых конструкциях пружина заменена узлом из болта и винта, который регулируют до получения заранее определенного момента затяжки, либо узлом воздушного или гидравлического плунжера. В случае системы крепления сит при помощи крюков, сито можно тянуть по плоской поверхности или по криволинейной поверхности, например, выпуклой поверхности. Сита грохота пирамидального вида часто прикрепляют к грохотам, используя крюки. Пример системы крепления сит при помощи крюков описан в патенте США № 6,179,128.

Проблемой, связанной с известными грохотами, является воздействие как больших, так небольших частиц на сито. То есть, частицы большего размера имеют тенденцию ударяться о сито с большей силой из-за кинетической энергии частицы. Мелкоячеистые сита, с более тонкой и менее прочной проволокой, могут приходить в негодность быстрее в результате удара о них частиц большего размера. Таким образом, многослойная система сит с верхним ситом с более крупной ячейкой и нижним ситом с менее крупной ячейкой имеет преимущество, заключающееся в защите нижнего сита от частиц большего размера и потенциально могущих нанести повреждения, так как эти частицы будут перемещаться по верхнему ситу и не будут проходить через это сито для удара о мелкоячеистое сито, расположенное ниже.

Другой проблемой является то, что важно обеспечить, чтобы поток выбуренной породы и промывочной жидкости по грохоту не влиял негативно на многослойную систему сит, таким образом, что это будет влиять на производительность сит/грохота. В частности, важно, чтобы зазор между нижним ситом и верхним ситом не засорялся, если поток промывочной жидкости/выбуренной породы через зазор увеличивается из-за объема материала в грохоте.

В результате, остается потребность в системах, которые повышают эффективность систем грохотов, чтобы сделать возможным последовательное разделение твердых веществ с частицами более крупного размера и твердых веществ с частицами мелкого

размера. В дополнение к этому, также существует потребность в системах, с использованием которых можно модернизировать существующие системы грохотов, включая существующие системы крепления системы грохота, чтобы эффективным образом превратить однодековые системы в двухдековые просеивающие системы.

5 Сущность изобретения

Согласно изобретению, предлагается двухситная система для соединения с вибрационным грохотом с целью модернизации.

В одном варианте реализации настоящего изобретения двухситная система содержит узел верхнего сита, имеющий нежесткое соединение с узлом нижнего сита с созданием
10 канала между узлами верхнего сита и нижнего сита, причем каждый узел сита имеет раму и сетку сита, прикрепленную к раме, узел верхнего сита имеет сетку с более крупной ячейкой, чем нижнее сито, и двухситная система приспособлена для нежесткого соединения с вибрационным грохотом.

В следующем варианте узел верхнего сита выполнен с возможностью отсоединения
15 от узла нижнего сита. Рама верхнего сита может включать множество опор для прикрепления к множеству соответствующих опор на раме нижнего сита, и упомянутые множества опор на рамах верхнего и нижнего сит могут собираться воедино.

В другом варианте двухситная система дополнительно содержит отдельный узел соединителя, находящийся между узлами верхнего и нижнего сит, для соединения рамы
20 верхнего сита с рамой нижнего сита, причем узел соединителя создает канал. В одном варианте узел соединителя содержит раму, опорой которой служит множество опор, причем эта рама предназначена для нежесткого соединения с рамами верхнего и нижнего сит. Узел соединителя может дополнительно содержать первое множество штырей, выступающих сверху рамы, для вставки в отверстия снизу рамы верхнего сита; и второе
25 множество штырей, выступающих снизу опор, для вставки в отверстия сверху рамы нижнего сита.

В еще одном варианте узел соединителя содержит множество стержней, идущих параллельно рамам узлов верхнего и нижнего сит. Упомянутое множество стержней может иметь первое множество штырей, выступающих сверху стержней, для вставки
30 в отверстия снизу рамы верхнего сита; и второе множество штырей, выступающих снизу стержней, для вставки в отверстия сверху рамы нижнего сита. В другом варианте, чтобы гарантировать, что узлы верхнего и нижнего сит не скользят, можно использовать резиновые прокладки и/или системы зажимания высокого давления.

В одном варианте боковые края рамы верхнего сита смещены относительно боковых краев рамы нижнего сита. В следующем варианте рама верхнего сита включает выступ, проходящий по одному краю двухситной системы, для направления потока по краю
35 двухситного узла.

В другом варианте рамы верхнего и/или нижнего сит выполнены в виде клина. Канал, созданный рамами в виде клина, может иметь, по существу, постоянную высоту.

В следующем варианте в вибрационном грохоте располагают множество двухситных систем, чтобы создать непрерывный путь протекания через каналы этого множества двухситных систем от конца, расположенного выше по ходу технологического процесса, до конца, расположенного ниже по ходу технологического процесса. Упомянутое
40 множество двухситных систем может быть расположено в вибрационном грохоте ступенчатым образом, при этом край узлов верхнего сита, расположенный выше по ходу технологического процесса, смещен относительно края узлов нижнего сита, расположенного выше по ходу технологического процесса, для увеличения пространства пути протекания между соседними узлами нижнего сита.

В одном варианте, в котором рамы верхнего и/или нижнего сит выполнены в виде клина, они могут быть расположены в вибрационном грохоте ступенчатым образом, чтобы создать непрерывный путь протекания через каналы. Непрерывный путь протекания может представлять собой каскадный путь протекания.

5 В еще одном варианте сетка верхнего сита имеет размер 325 меш или менее, а сетка нижнего сита имеет размер больше 30 меш.

В следующем варианте канал имеет высоту 3 дюйма (76,2 мм) или менее и предпочтительно 2 дюйма (50,8 мм) или менее.

10 В одном варианте двухситная система предназначена для соединения с целью модернизации с грохотом, имеющим уже существующее плоское ложе сита, в этой системе двухситные системы из упомянутого множества двухситных систем имеют такой размер по высоте, чтобы получить каскадный эффект между двухситными системами.

15 В другом варианте реализации настоящего изобретения двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления с зажиманием при помощи клиньев в основании грохота. Двухситная система может включать кронштейн крепления на каждой боковой стороне, кронштейны крепления предназначены для зажимания с использованием клиньев системы зажимания при помощи клиньев. Двухситная система 20 может быть выполнена таких размеров, чтобы для ее фиксации на основании грохота можно было использовать существующие клинья системы крепления с зажиманием при помощи клиньев, без модификации этой системы. Ширина, по меньшей мере, одного из узлов верхнего или нижнего сит меньше на ширину кронштейнов крепления.

25 В одном варианте реализации настоящего изобретения двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления с зажиманием при помощи гидравлического или воздушного давления, расположенной на основании грохота.

30 В другом варианте двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления при помощи крюков, расположенной на основании грохота. Система крепления при помощи крюков может быть модифицирована с включением верхнего и нижнего крюков, и каждый из узлов верхнего и нижнего сит включает соответствующий крюк для прикрепления к верхнему и нижнему крюкам, соответственно. В узлах верхнего и 35 нижнего сит может быть создано натяжение с использованием одного натягивающего устройства крепления.

В следующем варианте верхнее и нижнее сита представляют собой пирамидальные сита.

40 Согласно другому аспекту, изобретением предлагается двухситная система для соединения с целью модернизации с грохотом, обеспечивающим опору для, по меньшей мере, двух ступенчатых сит в виде соответствующих опорных кронштейнов в кассете грохота, причем двухситная система содержит: опору нижнего сита, имеющую размеры, подходящие для встраивания между опорными кронштейнами и ниже их, причем опора 45 нижнего сита служит опорой первому нижнему ситу; опору верхнего сита, жестко соединенную с опорой нижнего сита, причем опора верхнего сита имеет размеры, подходящие для встраивания выше опорных кронштейнов, и опора верхнего сита служит опорой первому верхнему ситу; причем опора нижнего сита и опора верхнего сита создают пару опор сдвоенных сит, и двухситная система включает пару опор сдвоенных сит для каждой ступени грохота.

В одном варианте соседние пары опор сдвоенных сит скреплены вместе.

В другом варианте поверхности сит прикреплены к опоре нижнего сита и опоре верхнего сита для каждой пары опор сдвоенных сит.

В одном варианте каждая поверхность сита включает выступ, расположенный ниже по ходу технологического процесса, который имеет такие размеры, чтобы он перекрывался с расположенным выше по ходу технологического процесса краем соседнего сита, расположенного ниже по ходу технологического процесса.

В одном варианте крупноячеистое сито прикреплено к каждой опоре верхнего сита, и мелкоячеистое сито прикреплено к каждой опоре нижнего сита.

10 **Краткое описание чертежей**

Изобретение описано со ссылкой на сопровождающие чертежи, из которых:

на Фиг.1 приведен вид спереди двухситной системы согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.2А приведен вид сверху узла верхнего сита, имеющего соединительные элементы с канавками, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.2В приведен вид спереди узла верхнего сита, имеющего соединительные элементы с канавками, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.2С приведен вид сбоку узла верхнего сита, имеющего соединительные элементы с канавками, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.3А приведен вид сверху узла нижнего сита, имеющего соединительные элементы, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.3В приведен вид спереди узла нижнего сита, имеющего соединительные элементы, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.3С приведен вид сбоку узла нижнего сита, имеющего соединительные элементы, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.4 приведен вид сбоку узлов верхнего и нижнего сит, соединяемых за счет скольжения соединительных элементов этих узлов друг относительно друга, согласно первому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.5А приведен вид спереди двухситной системы, имеющей узел верхнего сита, узел нижнего сита и центральный разделитель, согласно второму варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.5В приведен вид спереди двухситной системы, имеющей узел верхнего сита с укороченными краями, узел нижнего сита и центральный разделитель, согласно третьему варианту реализации настоящего изобретения. Укороченные края позволяют работать механизму зажимания при помощи клиньев или гидравлического/воздушного давления, одновременно позволяя увеличить зазор за верхним ситом, который может возникнуть, если верхнее сито имеет поверхность зажимания, расположенную на той же высоте, что и верх деки сита;

на Фиг.5С приведен вид спереди двухситной системы, имеющей узел верхнего сита, узел нижнего сита и стержневую соединительную систему, согласно четвертому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.6А приведен вид сверху узла верхнего сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.6В приведен вид снизу узла верхнего сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.6С приведен вид спереди узла верхнего сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.7А приведен вид сверху узла нижнего сита, согласно одному варианту

реализации настоящего изобретения;

на Фиг.7В приведен вид снизу узла нижнего сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.7С приведен вид спереди узла нижнего сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.8А приведен вид сверху центрального разделителя, согласно второму и третьему вариантам реализации настоящего изобретения;

на Фиг.8В приведен вид снизу центрального разделителя, согласно второму и третьему вариантам реализации настоящего изобретения;

на Фиг.8С приведен вид спереди центрального разделителя, согласно второму и третьему вариантам реализации настоящего изобретения;

на Фиг.9А приведен вид сверху стержневой соединительной системы, согласно четвертому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.9В приведен вид снизу стержневой соединительной системы, согласно четвертому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.9С приведен вид спереди стержневой соединительной системы, согласно четвертому варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.10 приведен общий вид спереди двухситной системы, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.11 приведен общий вид спереди частично собранной двухситной системы, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.12 приведен фронтальный разрез известного грохота, модернизированного с использованием четырех двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.13 приведен фронтальный разрез второго известного грохота, модернизированного с использованием четырех двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.14 приведен общий вид сверху клиновидного узла сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.15А приведен схематичный вид сбоку известного грохота с основанием в нейтральном положении, модернизированного с использованием четырех плоских двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.15В приведен схематичный вид сбоку известного грохота в положении наклона вверх, модернизированного с использованием четырех плоских двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.15С приведен схематичный вид сбоку известного грохота в положении наклона вниз, модернизированного с использованием четырех двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.16А приведен схематичный вид сбоку известного грохота с основанием в нейтральном положении, модернизированного с использованием комбинации плоских и клиновидных двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.16В приведен схематичный вид сбоку известного грохота с основанием в положении наклона вверх, модернизированного с использованием комбинации плоских и клиновидных двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.16С приведен схематичный вид сбоку известного грохота с основанием в положении наклона вниз, модернизированного с использованием комбинации плоских

и клиновидных двухситных систем, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.17 приведен вид спереди основания и сита вибрационного грохота, иллюстрирующий гармоника вибрации краев сита по сравнению с центром сита, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18 приведен общий вид опорной системы сит для использования при модернизации в ступенчатом грохоте, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18А приведен общий вид с пространственным разделением деталей опорной системы сит для использования при модернизации в ступенчатом грохоте, иллюстрирующий опорную систему нижнего сита, опорную верхнего сита и сито, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18В приведено схематичное сечение опорной системы сдвоенных сит с опорой нижнего сита, расположенной ниже существующих опорных кассет для сит, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18С приведено схематичное сечение двух соседних сит в ступенчатой системе сит, иллюстрирующее возможный поток материала от нижнего сита к верхнему ситу, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18D приведено схематичное сечение двух соседних двухситных узлов в ступенчатой системе сит, иллюстрирующее возможный поток материала от нижнего сита только на верхнее сито, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.18Е приведено схематичное сечение двух соседних двухситных узлов в ступенчатой системе сит, в которой верхнее сито, расположенное ниже по ходу технологического процесса, смещено относительно нижнего сита, расположенного ниже по ходу технологического процесса, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.19А приведен вид с торца опорной системы сдвоенных сит, приспособленной для использования на основании грохота, имеющем систему крепления с зажиманием при помощи клиньев, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.19В приведен вид с торца опорной системы сдвоенных сит, приспособленной для использования на основании грохота, имеющем систему крепления с зажиманием при помощи клиньев, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.20 приведен вид с торца опорной системы сдвоенных сит, приспособленной для использования на основании грохота, имеющем воздушную или гидравлическую систему зажимания при помощи воздушного или гидравлического давления, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения;

на Фиг.21 приведен вид с торца системы крепления сит при помощи крюков для прикрепления одинарного сита к основанию грохота, согласно известному уровню техники;

на Фиг.22 приведен вид с торца опорной системы сдвоенных сит, приспособленной для использования на основании грохота, имеющем систему крепления сит при помощи крюков, согласно одному варианту реализации настоящего изобретения.

Подробное описание предпочтительных вариантов реализации

Со ссылкой на чертежи описана двухситная система 10 для прикрепления к существующему вибрационному грохоту.

Двухситная система

Если обратиться к Фиг.1 – Фиг.3С, двухситная система 10 содержит узел 12 верхнего

сита, имеющий крупноячеистую сетку, который установлен сверху узла 14 нижнего сита, имеющего мелкоячеистую сетку, где между верхним и нижним ситами имеется канал 16. Двухситная система при ее установке в существующий грохот модернизирует этот грохот, первоначально выполненный с возможностью установки только

5 одноуровневого сита и имеющий основание грохота, к которому двухситная система 10 прикрепляется посредством клиньев, гидравлических зажимов или устройств натяжения сит при помощи крюков. Суспензия из извлеченных промывочной жидкости и выбуренной породы подается из ствола скважины на верхнее сито, при этом большие частицы задерживаются крупноячеистым верхним ситом, в то время как частицы

10 меньшего размера и промывочная жидкость поступают в канал 16 и на нижнее сито. Мелкоячеистая сетка нижнего сита затем разделяет суспензию, задерживая мелкие и средние частицы на нижнем сите, и промывочная жидкость протекает через нижнее сито для извлечения и повторного использования. В одном варианте размер сетки верхнего сита составляет 200 меш или менее (как правило, около 38-200 меш), в то

15 время как размер в нижнем сите превышает 200 меш. В предпочтительном случае нижнее сито имеет размер на 50 - 100 меш больше, чем верхнее сито, который, как правило, будет находиться в диапазоне от 200 до 325 и, возможно, вплоть до 400 меш. В предпочтительном случае сито с более крупной ячейкой, расположенное сверху, со стратегической точки зрения выбирают для удаления более крупных частиц выбуренной

20 породы, у которых скорость в момент удара, обусловленная высокими ускоряющими силами кассеты грохота, может вызвать повреждение проволоки, которая обычно используется в ситах с более мелкой ячейкой (т.е., с более высоким номером сита). Другими словами, целью является удаление как можно большего количества крупного материала на верхней деке при одновременном обеспечении возможности более мелкому

25 материалу проходить через крупноячеистое сито, для извлечения на нижней деке.

Канал 16 между верхним и нижним ситами имеет высоту, достаточную для обеспечения протекания потока выбуренной породы через верхнее сито и по нижнему ситу, но также поддерживается минимального размера, чтобы получить двухситную систему, имеющую небольшой зазор с целью встраивания в существующий грохот,

30 сконструированный для установки одинарного сита. В одном варианте канал 16 имеет высоту приблизительно $\frac{1}{2}$ - 2 дюйма (12,7 – 50,8 мм). Однако высота может быть больше, если способ крепления системы не вступает в противоречие с существующими системами зажимания сит.

Каждый узел сита обычно имеет раму 12a, 14a, имеющую поперечные элементы 12b, 14b и сетку 12c, 14c сита, опорой которой служат верх рамы и поперечных элементов. На Фиг.2 и 3 показан один продольный элемент, проходящий по длине, и три

35 поперечных элемента, проходящих по ширине, однако для обеспечения опоры ситу можно использовать и другие конфигурации продольных и поперечных элементов, которые не обязательно будут зависеть от размера рамы. Фиг.10 иллюстрирует

40 двухситную систему 10, имеющую один поперечный элемент на каждом из верхнего и нижнего сит.

Соединительные элементы в двухситной системе

Узлы верхнего и нижнего сит могут составлять единую конструкцию или представлять собой два отдельных узла сит, которые нежестко соединены друг с другом. В одном

45 варианте, показанном на Фиг.1 – Фиг.4, узлы верхнего и нижнего сит собраны вместе с использованием множества соединительных элементов 30a, 30b, прикрепленных к раме 12a, 14a, и опорных элементов 12b, 14b. Соединительные элементы 30a верхнего сита проходят от низа рамы верхнего сита и опорных элементов, и каждый из них имеет

канавку 30с. Соединительные элементы 30b нижнего сита проходят от верха рамы нижнего сита и жестко сопряжены с канавкой 30с соединительных элементов верхнего сита. Фиг.4 иллюстрирует то, как соединяются соединительные элементы верхнего и нижнего сит, за счет скольжения соединительных элементов в направлении друг друга, в результате чего соединительные элементы нижнего сита сопрягаются с соответствующими канавками на раме верхнего сита.

Соединительная система на основе центрального разделителя для сдвоенных сит

Фиг.5А иллюстрирует альтернативный вариант двухситной системы 10, предоставляя вид спереди узла 12 верхнего сита и узла 14 нижнего сита, соединенных центральным разделителем 50. На Фиг.6А, 6В и 6С дополнительно приведены вид сверху, вид снизу и вид спереди, соответственно, узла 12 верхнего сита в этом варианте, в то время как на Фиг.7А, 7В и 7С приведены вид сверху, вид снизу и вид спереди, соответственно, узла 14 нижнего сита. На Фиг.8А, 8В и 8С дополнительно приведены вид сверху, вид снизу и вид спереди, соответственно, центрального разделителя 50. Центральный разделитель 50 соединяет узлы верхнего и нижнего сит и обеспечивает канал 16 между ситами. Центральный разделитель 50 имеет раму 50а разделителя, положение которой согласовано с положением рам 12а, 14а и поперечных элементов 12b, 14b узлов верхнего и нижнего сит и которая соединена с ними. Если обратиться к Фиг.8А, 8В и 8С, разделитель имеет верхние и нижние штыри 50b, 50с, положение которых согласовано с положением соответствующих отверстий 12d, 14d на нижней стороне верхнего сита (Фиг.6В) и верхней стороне нижнего сита (Фиг.7А), соответственно, и которые вставлены в эти отверстия.

Альтернативный вариант верхнего сита, имеющего направляющие для клиньев на более низком уровне

Фиг.5В иллюстрирует альтернативный вариант двухситной системы 10, в которой боковые края 12е на верхней стороне рамы 12а верхнего сита смещены относительно центрального разделителя 50 и рамы 14а нижнего сита. Это облегчает встраивание двухситной системы 10 в существующий грохот и позволяет согласовать ее положение с положением направляющих для клиньев на грохоте, как более подробно рассмотрено ниже.

Стержневая соединительная система для сдвоенных сит

На Фиг.5С приведен вид сбоку двухситной системы, на котором показан следующий вариант соединения узла 12 верхнего сита и узла 14 нижнего сита с использованием стержневых соединителей 60. Стержневые соединители дополнительно показаны на Фиг.9А, 9В и 9С, на которых приведены вид сверху, вид снизу и вид спереди, соответственно. Положение стержневых соединителей согласовано с положением, по меньшей мере, некоторых из поперечных элементов 12b, 14b и, по меньшей мере, с частью рам 12а, 14а сит. В отличие от центрального разделителя 50, показанного на Фиг.8А, 8В и 8С, этот способ соединения, в котором используются стержневые соединители 60, не имеет рамы разделителя. Вместо этого стержневые соединители 60 индивидуально прикрепляются к поперечным элементам и рамам верхнего и нижнего сит, чтобы соединить эти два сита. Аналогично системе на основе центрального разделителя, стержневые соединители имеют верхние и нижние штыри 60b, 60с для согласования положения и сопряжения с отверстиями 12d, 14d в рамах и поперечных элементах сит.

На Фиг.10 приведен общий вид двухситной системы, соединенной при помощи стержневых соединителей 60. На Фиг.11 показан альтернативный вариант двухситной системы, имеющей стержневые соединители 60 с соединительными элементами 62,

которые могут с получением нежесткого соединения сопрягаться с соединительными элементами 30 нижнего сита и соединительными элементами верхнего сита (не показаны).

Чтобы предотвратить относительное скольжение узлов верхнего и нижнего сит, когда они состоят из двух частей, между узлами верхнего и нижнего сит можно установить резиновый элемент, который в комбинации с давлением от системы крепления (например, системы крепления при помощи клиньев или зажимания), поддерживает верхнее и нижнее сита в должной ориентации друг относительно друга.

Могут быть использованы и другие способы соединения верхнего и нижнего сит, что известно специалисту в данной области техники, включая соединение болтами, сварку, соединение заклепками или склеивание.

Модернизация

Двухситная система 10 может быть приспособлена для работы в существующих грохотах без каких-либо существенных модификаций, необходимых для грохота.

Определенные грохоты могут не требовать модификации, в то время как другие грохоты могут потребовать репозиционирования системы крепления, например, направляющих для клиньев, гидравлического оборудования или крюков, которые фиксируют систему сит на месте в кассете грохота, и/или добавления блокирующей пластины на входном торце грохота для размещения системы сит большей высоты, как рассмотрено ниже.

Фиг.12 иллюстрирует типичный известный грохот 20, имеющий входной торец 20a, где в грохот поступает суспензия из выбуренной породы и промывочной жидкости, и выходной торец 20b, где из грохота выходят разделенные выбуренная порода и промывочная жидкость. Грохот также включает ряд лож 24 грохота, в этом случае - четыре, служащих опорой отдельным ситам грохота, согласно известному уровню техники, и кассету 27 грохота для размещения внутри ее лож и сит грохота и сообщения им вибрационного перемещения. Система крепления изображена как направляющие 26 для клиньев, которые фиксируют сита на ложах 24 грохота. Когда суспензия, содержащая породу, поступает с входного торца 20a грохота, она, как правило, падает на контактную пластину 39, которая поглощает удар и направляет суспензию на верх первого сита, расположенного рядом с входным торцом грохота.

Согласно изобретению, известный грохот 20 модернизируют, используя ряд двухситных систем 10, причем каждая система сит имеет впускной торец 10a и выпускной торец 10b и соединена с ложами 24 грохота при помощи направляющих 26 для клиньев. В этом варианте каждый узел 12 верхнего сита включает выступ 18 на выпускном торце для направления потока выбуренной породы и промывочной жидкости от выпускного торца на верхнюю поверхность 12f впускного торца соседнего узла верхнего сита. Выступ предотвращает протекание потока выбуренной породы и промывочной жидкости в зазор 28 между двухситными системами, либо в канал 16 между узлом 12 верхнего сита и узлом 14 нижнего сита. Выступ 18 на верхнем сите 12 также показан на Фиг.6А и 6В.

Если двухситная система 10 установлена в существующем грохоте, и верхняя поверхность 12f первого верхнего сита 12g расположена выше существующей контактной пластины 39, то в качестве модернизации выше контактной пластины в первый узел сита устанавливается блокирующая пластина 38 или аналогичное устройство, чтобы предотвратить такую ситуацию с целью направления потока, содержащего породу, на верхнюю поверхность 12f верхнего сита в первой двухситной системе. Это гарантирует, что крупные частицы не будут контактировать с первым нижним ситом.

Следующий вариант известного грохота 20, модернизированного с использованием двухситных систем по настоящему изобретению, изображен на Фиг.13.

Преимущества двухситной системы

Двухситная система предпочтительно является модульной, что позволяет заменять
 5 верхнее и/или нижнее сита, исходя из свойств обрабатываемой суспензии, чтобы оптимизировать отделение выбуренной породы от промывочной жидкости. Это позволяет оператору выбирать оптимальный размер сетки, материал сита, конфигурацию и угол наклона как для узла верхнего сита, так и для узла нижнего сита. Это также делает возможным для оператора легко восстанавливать и/или заменять
 10 компоненты узла верхнего сита или узла нижнего сита без необходимости замены всей двухситной системы, если узлы сит не скреплены на постоянной основе в один блок. Важным является то, что это позволяет заменить только необходимые компоненты сита из-за неравномерного износа узлов верхнего и нижнего сит в двухситной системе.

При известном уровне техники часто используют последовательность из грохотов
 15 для постепенного отделения промывочной жидкости от выбуренной породы по мере прохождения суспензии через эту последовательность. При замене одинарного сита в грохоте двухситной системой, соответствующей настоящему изобретению, двухситная система потенциально способна обрабатывать двойной объем суспензии за то же время, по существу, с теми же требованиями по расходу энергии, что и односитная система.
 20 Это уменьшает число грохотов, которые требуются, и снижает связанные с ними требования по времени, затратам и пространству. Таким образом, двухситная система создает более эффективную и экономичную систему разделения промывочных жидкостей и выбуренной породы. При полевых испытаниях, когда грохот, который с трудом
 25 справлялся с расходом $0,5 \text{ м}^3/\text{мин}$ выбуренной породы/промывочной жидкости при использовании одинарного сита размером 200 меш по стандарту API (American Petroleum Institute, Американский нефтяной институт), имел установленную двухситную систему с верхним ситом по стандарту 80 API и нижнее сито по стандарту 200 API, двухситная система была способна обрабатывать расходы суспензии более $1,5 \text{ м}^3/\text{мин}$.

Наклонное сито

В одном варианте узел верхнего сита или узел нижнего сита наклонен, чтобы получить
 "клиновидное" сито 40, показанного на Фиг.14, для создания в грохоте узла с ситом, наклоненным вверх или вниз. Аналогично плоским узлу 12 верхнего сита и узлу 14
 35 нижнего сита, показанным на Фиг.1, 2А и 3А, узел 40 клиновидного сита имеет раму 40а с поперечным элементом 40b и сеткой 40с сита, при этом разница заключается в том, что рама, поперечный элемент (элементы) и сито наклонены под углом относительно горизонтали, чтобы получить толстый торец 40d и конусный торец 40e. В предпочтительном случае угол сита находится между -6 и $+6$ градусами.

В следующем варианте наклонены как узел верхнего сита, так и узел нижнего сита.
 40 Сита могут быть наклонены в одном и том же направлении или в противоположных направлениях. Двухситные системы 10, установленные в грохотах 20, показанных на Фиг.12 и 13, имеют клиновидные верхнее и нижнее сита, где нижние сита наклонены вниз, а верхние сита наклонены вверх.

Преимущества наклонного сита

Узел с клиновидным ситом изменяет динамику и расход промывочной жидкости и
 45 выбуренной породы по ситам. При наклоне сита вниз скорость потока увеличивается, что особенно полезно, когда суспензия на сите является вязкой или похожей на сало. Наклон узла сита вверх уменьшает скорость потока, выделяя суспензии больше времени на проход по ситу, что может повысить степень отделения промывочной жидкости от

выбуренной породы. Угол наклона и направление наклона узлов верхнего и нижнего сит могут быть изменены независимо, исходя из свойств суспензии, чтобы оптимизировать эффективность обработки в грохоте. Эта конструкция предназначена для областей применения как с одинарным, так и со сдвоенными ситами и ранее не рассматривалась.

При известном уровне техники имеются кассеты грохота, которые можно наклонять в направлении вверх или вниз, чтобы изменить расход суспензии, перемещающейся по ситам грохота. Если сделать возможной индивидуальную модификацию отдельных сит и углов грохота, можно дополнительно индивидуализировать расход в различных точках на ситах грохота. Кроме того, изменение угла сит грохота позволяет регулировать расход в грохотах, в которых нельзя наклонить кассету грохота. На Фиг.15А, 15В и 15С изображен известный грохот 20 с наклоняемой кассетой 22, содержащей четыре ложа 24 грохота. На Фиг.15А кассета изображена в нейтральном положении; на Фиг.15В кассета изображена в положении наклона вверх; и на Фиг.15С кассета изображена в положении наклона вниз. Как можно видеть, при наклоне кассеты наклоняются все ложа 24 грохота, под тем же углом, что и кассета грохота, и в системе нет возможности индивидуально модифицировать каждое ложе грохота. В отличие от этого, и в соответствии со следующим вариантом реализации настоящего изобретения, те же грохоты 20, кассета 22 которых находится в нейтральном положении (Фиг.16А), положении наклона вверх (Фиг.16В) или положении наклона вниз (Фиг.16С), модернизируются с использованием комбинации из плоских двухситных систем 10 и либо клиновидных сдвоенных сит 42 с наклоном вверх, либо клиновидных сдвоенных сит 44 с наклоном вниз, чтобы дополнительно индивидуализировать расход суспензии, перемещающейся по ситам грохота.

В известных ситах 32 вибрационного грохота, как изображено на Фиг.17, края 32а узла сита удерживаются на месте на ложе 24 грохота при помощи системы 26 крепления, которая может включать клинья, гидравлические зажимы или натягивающие крюки, при этом центр 32b сита напрямую не прижимается к ложу грохота, поддержание контакта в центре ложа зависит от давления на краю и собственной жесткости этого центра. Когда ложе грохота и система крепления вибрируют с заданными частотой и амплитудой, показанными стрелкой 34, края сита, как правило, вибрируют с теми же частотой и амплитудой, тогда как центр сита, будучи расположенным дальше от системы крепления, как правило, вибрирует с пониженной частотой и амплитудой, показанными стрелкой 36. Это часто вызывает вихрение выбуренной породы в центре сита, вместо перемещения по относительно прямой линии по ситу, создавая большой износ в центре сита по сравнению с краями сита. Когда центр сита изнашивается, заменять необходимо сито целиком, даже несмотря на то, что края сита могут еще послужить. Использование клиновидного сита влияет на гармониками вибраций, так как центр сита уже, чем периферия сита, и эффект вихрения в центре сита уменьшается, продлевая срок службы сита.

Опорная система сит

На Фиг.18В приведено сечение опорной системы 100 сит в кассете 22 грохота. Как показано на Фиг.18В, опорой каждому ситу служат опорные кронштейны 102 сит на обеих боковых сторонах кассеты грохота и, как правило, сита удерживаются на месте клиньями 104. Клин 104, как правило, будет закрепляться между плоской верхней поверхностью сита и угловым кронштейном 106, выступающим от боковой стороны кассеты грохота над опорными кронштейнами сит. Соответственно, путем продвижения клиньев в пространство ниже угловых кронштейнов и сита можно зафиксировать сита

на месте.

Чтобы эффективным образом модернизировать существующий грохот, использующий существующую систему клиньев, путем установки опорной системы 100 сдвоенных сит, предпочтительно, чтобы верхнее сито не полностью занимало пространство для клина, в результате чего можно использовать аналогичные клинья (или, по меньшей мере, более узкие клинья). Соответственно, как показано на Фиг.18В, предпочтительно, чтобы опорная система 100а нижнего сита находилась ниже опорных кронштейнов 102 сит. Однако использование углового профиля или эквивалента на боковой стороне верхнего сита, как показано на Фиг.5В, может это компенсировать.

Как показано, опорная система 100а нижнего сита имеет меньшую ширину по сравнению с шириной кассеты 22 грохота, что позволяет расположить верхнюю поверхность опорной системы 100а нижнего сита и нижнее сито 108 ниже опорных кронштейнов 102 сит. Опоры 100с, 100d выполнены с возможностью обеспечения вертикального расстояния разделения между нижним ситом 108а и верхним ситом 108b и посадочного места, обеспечивающего опору системе, на опорных кронштейнах 102 сит. Для ясности другие опоры в срединной части, которые могут быть включены, на Фиг.18В опущены.

В различных вариантах опорную систему сит сваривают, сболчивают или склеивают вместе, чтобы обеспечить опору двум слоям сит, и она может быть собрана как единая рама.

Как показано на Фиг.18А, верхнее сито 108b подогнано под опору 100b верхнего сита. Аналогичные сита подогнаны под полные поверхности верхней рамы и поверхности нижней рамы.

Сдвоенные сита для использования в грохоте с со ступенчатыми или каскадными ситами

Как описано выше, некоторые системы грохотов обеспечивают ступенчатую конфигурацию в кассете грохота, в результате чего выбуренная порода по ступеням опускается вниз по мере прохождения по отдельным ситам основания грохота. В таких грохотах со ступенчатыми или каскадными ситами может применяться двухситная система по настоящему изобретению. Как показано на Фиг.18 и 18А, опорная система 100 сдвоенных сит для использования в ступенчатом грохоте может содержать последовательность из отдельных опорных систем, которые смещены друг относительно друга по вертикали. На Фиг.18 показана собранная опорная система сдвоенных сит, а на Фиг.18А показана опорная система сдвоенных сит с частичным пространственным разделением деталей.

На Фиг.18С показано то, как поток из выбуренной породы и промывочной жидкости может двигаться вперед по последовательности ступенчатых рам. Важным является то, что верхнее и нижнее сита 108а, 108b будут включать удлинение 108с, которое проходит за край опорной рамы 100а, 100b, чтобы гарантировать, что выбуренная порода/промывочная жидкость будут протекать на следующее сито. В дополнение к этому, предпочтительно, чтобы между опорной рамой 100b верхнего сита и верхним ситом 108b, расположенным ниже по ходу технологического процесса, существовал первый зазор 109, в результате чего, если объем промывочной жидкости/выбуренной породы на нижнем сите 108а является высоким, такой объем материала может протекать из области нижнего сита на сито, расположенное ниже по ходу технологического процесса, через первый зазор 109.

В другом варианте, показанном на Фиг.18Е, второй зазор или канал 109b', находящийся между нижними ситами 108а, 108а', расположенными выше и ниже по

ходу технологического процесса, может быть увеличен за счет смещения расположенного выше по ходу технологического процесса торца 108b' верхнего сита 108b', расположенного ниже по ходу технологического процесса, относительно расположенного выше по ходу технологического процесса торца 108a' нижнего сита 108a', расположенного ниже по ходу технологического процесса. Удлинение 108с на верхнем сите 108b, расположенном выше по ходу технологического процесса, гарантирует, что выбуренная порода/промывочная жидкость с этого сита протекают на верхнее сито 108b', расположенное ниже по ходу технологического процесса, вместо протекания на нижнее сито 108a', расположенное ниже по ходу технологического процесса. Этот вариант позволяет уменьшить разницу по высоте между ступенчатыми ситами, расположенными выше и ниже по ходу технологического процесса, в то же время, по-прежнему делая возможным существование эффективного потока между ситами, расположенными выше и ниже по ходу технологического процесса. Меньшая разница по высоте означает, что верхнее сито имеет более низкий профиль, что позволяет лучше встроить двухситную систему в существующую систему крепления к лолам грохота. Например, если система крепления представляет собой систему зажимания при помощи клиньев, более низкий профиль позволяет использовать клинья большего размера для удерживания двухситной системы на месте. Как показано на Фиг.18Е, между верхними ситами 108b, 108b', расположенными выше и ниже по ходу технологического процесса, по-прежнему существует первый зазор 109, чтобы позволить избыточному объему выбуренной породы/промывочной жидкости на нижнем сите 108a, расположенном выше по ходу технологического процесса, протекать на верхнее сито 108b', расположенное ниже по ходу технологического процесса, в случае, если недостаточно пространства для протекания на нижнее сито 108a', расположенное ниже по ходу технологического процесса.

В качестве альтернативы, как показано на Фиг.18D, ступенчатые сита могут быть позиционированы таким образом, что выбуренная порода/промывочная жидкость с нижнего и верхнего сит 108a, 108b, расположенных выше по ходу технологического процесса, будут протекать только на верхнее сито 108b', расположенное ниже по ходу технологического процесса, и будет предотвращаться их протекание непосредственно на нижнее сито 108a', расположенное ниже по ходу технологического процесса.

Важным является то, что при размещении сит с более крупной ячейкой и, следовательно, более прочных на верхних поверхностях сита с более мелкой ячейкой на нижних поверхностях будут защищаться от частиц выбуренной породы большего размера и, следовательно, срок службы сит с более мелкой ячейкой может быть увеличен.

Необходимо отметить, что можно встроить более двух опорных систем сит, если соображения по пространству делают возможной такую конфигурацию.

Сдвоенные сита грохота для грохотов с плоским ложем сита

В еще одном варианте двухситные системы с целью модернизации могут быть установлены в грохот, имеющий плоское некаскадное ложе сита для получения двухситной системы, имеющей каскадный эффект между соседними ситами. В этом случае двухситная система, расположенная выше по ходу технологического процесса, будет возвышаться над нормальным уровнем ложа сита, и каждая последующая двухситная система, расположенная ниже по ходу технологического процесса, располагается на более низком уровне, в результате чего выбуренная порода может опускаться вниз по ступеням. В этом случае, как схематично показано на Фиг.18, будут включены дополнительные опорные элементы 110, в результате чего каждая двухситная система располагается на отличной от других высоте. В этом случае грохот, имеющий

плоское ложе сита, может быть модернизирован, чтобы сделать возможным прохождение породы через полученный зазор 109, как описано выше. Более того, верхнее сито может быть наклонено вверх под углом приблизительно 1° - 3° в направлении потока. Это гарантирует, что на плоских или каскадных деках выпускной конец идущего первым верхнего сита находится выше впускной стороны следующего сита.

В качестве альтернативы, двухситная система может использоваться в грохоте с плоским ложем сита без позиционирования сдвоенных сит каскадным образом. Известный грохот, как правило, будет иметь одинарное сито, проходящее от торца грохота, расположенного выше по ходу технологического процесса, до торца грохота, расположенного ниже по ходу технологического процесса, и может иметься одно ложе сита или множество лож сит, установленных как параллельные деки одна сверху другой или в другой конфигурации. Двухситная система по настоящему изобретению может быть использована в таком грохоте в результате замены одного или более сит на одно или более сдвоенных сит, которые проходят вдоль всего ложа сит. В этом варианте не будет зазора между соседними секциями верхних сит, либо соседними секциями нижних сит, так как каждое верхнее сито будет, по существу, непрерывным, как и каждое нижнее сито.

В другом варианте ложе сита может быть криволинейным вместо плоского, например, выпуклым. Кроме того, двухситная система может включать одно или более трехмерных сит, например, пирамидальное сито. Такое сито может использоваться для увеличения площади поверхности сита.

Альтернативные варианты систем крепления

Как рассмотрено в разделе "Уровень техники", одинарные сита, соответствующие известному уровню техники, прикрепляют к системам грохотов, используя различные системы крепления, которые могут включать системы зажимания при помощи клиньев, системы зажимания при помощи пластин, на которые воздействует гидравлическое давление, и системы натяжения сит при помощи крюков. Системы грохотов, имеющие любую из этих систем крепления, могут быть модернизированы для установки двухситной системы по настоящему изобретению, включая двухситные системы, изготовленные как единая конструкция (т.е., одноэлементная двухситная система) или несколько конструкций (т.е., двухэлементная двухситная система). Примерная двухситная система по настоящему изобретению, которая удерживается на месте с использованием системы зажимания при помощи клиньев, показана на Фиг.18В и рассмотрена выше.

На Фиг.19А приведен вид с торца другого варианта двухситной системы 10, имеющей канал 16 между узлом 12 верхнего сита и узлом 14 нижнего сита, причем двухситная система приспособлена для закрепления в существующей кассете 22 грохота, имеющей систему крепления с зажиманием при помощи клиньев. На каждой боковой стороне кассеты грохота находится опорный кронштейн 102 сит для обеспечения опоры кронштейну 108е крепления, который проходит от каждой боковой стороны двухситной системы. Кронштейн крепления может содержать один или более элементов, соединенных с одной или обеими рамами 12а, 14а нижнего и верхнего сит. На левой боковой стороне двухситной системы на Фиг.19А показан клин 104, удерживающий опорную систему сдвоенных сит на месте между опорным кронштейном 102 сит и верхним кронштейном 110, который, как правило, прикреплен к кассете грохота. На правой боковой стороне клин отсутствует, что позволяет вставлять двухситную систему в кассету грохота или удалять из нее. Узел верхнего сита может быть меньше по ширине, чем кассета грохота, в результате чего он не доходит до краев кассеты грохота, что

создает зазор G между краем узла верхнего сита и стенкой кассеты грохота, позволяя клину с высотой H фиксировать двухситную систему, причем высота H имеет ту же величину, которая могла бы использоваться для фиксации обычной односитной системы в той же кассете грохота.

5 В качестве альтернативы, Фиг.19В иллюстрирует двухситную систему 10, в которой узел 12 верхнего сита проходит до стенки кассеты грохота. Соответственно, для фиксации двухситной системы в кассете грохота понадобится более короткий клин, имеющий высоту H_1 , если опорный кронштейн 102 сит и верхний кронштейн 110 не перемещаются.

10 Фиг.20 иллюстрирует двухситную систему 10, приспособленную для использования в кассете 22 грохота, имеющей систему зажимания при помощи гидравлического или воздушного давления. Система зажимания включает плунжер 116 на каждом краю кассеты 22 грохота, который перемещается вниз, чтобы зажать кронштейн 108с крепления двухситной системы 10 между плунжером и опорным кронштейном 102 сит.
15 С левой стороны на Фиг.20 плунжер показан в положении зажимания, в котором он удерживает двухситную систему на месте, в то время как с правой стороны плунжер находится в открытом положении, которое используется для вставки или удаления двухситной системы. На этом чертеже изображены различные опорные элементы 12b, 14b верхнего и нижнего сит.

20 Фиг.21 иллюстрирует систему сит с крюками, соответствующую известному уровню техники, для крепления и натяжения одинарного сита 32. На каждой боковой стороне кассеты грохота система сит с крюками включает крюк 124, прикрепленный к тяге 126, которая проходит через отверстие 128 в стенке 22b кассеты грохота. Крюк прикрепляют к соответствующему крюку 122 сита, находящемуся на краю сита, что позволяет
25 растягивать сито с большой силой, чтобы зафиксировать его на месте в кассете и обеспечить его натяжение. Фиг.21 иллюстрирует пружинную систему 130 для создания натяжения в системе крепления сит при помощи крюков. Однако, как известно специалисту в данной области техники, для приложения силы к тяге можно использовать и другие типы систем, например, узел из болта и винта или узел воздушного или
30 гидравлического плунжера.

Система крепления сит при помощи крюков, соответствующая известному уровню техники, может быть приспособлена для фиксации двухситной системы 10 по настоящему изобретению в кассете грохота. Один вариант такой процедуры показан на Фиг.22, где
35 крюк 124 снабжен как верхним, так и нижним крюками 124a, 124b, которые выполнены с возможностью соединения с соответствующими крюками 122a, 122b в узле 12 верхнего сита и узле 14 нижнего сита, соответственно. В этом варианте верхний крюк 124a и соответствующий крюк 122a перевернуты, т.е. находятся в обратном положении, по сравнению с нижним крюком 124b и соответствующим крюком 122b. В качестве
40 альтернативы, верхний крюк и нижний крюк могут иметь одну и ту же ориентацию, чтобы использовать один и тот же соответствующий крюк 122a, 122b в узлах верхнего и нижнего сит. Кроме того, известная система крюков может быть сохранена, и в кассете грохота выше существующей системы крюков может быть установлена вторая система крюков для крепления узла верхнего сита и создания в нем натяжения.

Результаты испытаний

45 Были проведены испытания, чтобы определить разницу в коэффициенте удержания жидкости в породе для одинарного сита, соответствующего известному уровню техники, по сравнению со сдвоенными ситами, соответствующими настоящему изобретению, с использованием одного и того же грохота и одной и той же смеси промывочной

жидкости/выбуренной породы. Испытание проводилось в соответствии с промышленными стандартами. Результаты показали, что одинарное сито имело коэффициент удержания в породе (измеряется в м^3 раствора/ м^3 породы) 0,894, в то время как сдвоенные сита имели более низкий коэффициент удержания 0,818. Во время 5 испытания одинарное сито было наклонено против направления потока жидкости/породы под углом +2 единицы измерения наклона в грохоте, тогда как сдвоенные сита были наклонены в направлении потока под углом -1. Эта разница в угле сита в действительности будет обеспечивать преимущество односитной системы для отделения 10 выбуренной породы от промывочной жидкости по сравнению с двухситной системой, так как порода/жидкость будут удерживаться на одинарном сите в течение более длительного периода времени, что обусловлено наклоном против направления потока.

Хотя настоящее изобретение описано и проиллюстрировано со ссылкой на предпочтительные варианты его реализации и предпочтительные варианты его 15 использования, оно не должно таким образом ограничиваться, так как в него могут быть внесены модификации и изменения, не выходящие за пределы полного предполагаемого объема изобретения, как будет понятно специалистам в данной области техники.

(57) Формула изобретения

20 1. Двухситная система для соединения с вибрационным грохотом, содержащая: узел верхнего сита, имеющий нежесткое соединение с узлом нижнего сита с образованием канала между узлами верхнего сита и нижнего сита, причем каждый узел сита имеет раму и сетку сита, прикрепленную к раме, при этом узел верхнего сита имеет эквивалентную сетку или сетку с более крупной ячейкой, чем нижнее сито,

25 причем рама узла нижнего сита удерживается под рамой узла верхнего сита непосредственным присоединением к раме узла верхнего сита, и соединительная система выполнена с возможностью нежесткого соединения по меньшей мере рамы узла верхнего сита непосредственно с вибрационным грохотом.

30 2. Двухситная система по п.1, в которой узел верхнего сита выполнен с возможностью отсоединения от узла нижнего сита.

3. Двухситная система по п.1 или 2, в которой рама верхнего сита включает множество опор для прикрепления к множеству соответствующих опор на раме нижнего сита.

4. Двухситная система по п.3, в которой упомянутые множества опор на рамах верхнего и нижнего сит собирают воедино при помощи соединительной системы.

35 5. Двухситная система по п.1 или 2, дополнительно содержащая отдельный узел соединителя, расположенный между узлами верхнего и нижнего сит, для соединения рамы верхнего сита с рамой нижнего сита, причем узел соединителя определяет высоту канала.

40 6. Двухситная система по п.5, в которой узел соединителя содержит раму, опорой которой служит множество опор, причем эта рама предназначена для нежесткого соединения с рамами верхнего и нижнего сит.

7. Двухситная система по п.6, в которой узел соединителя дополнительно содержит первое множество штырей, выступающих сверху рамы, для вставки в отверстия снизу рамы верхнего сита; и второе множество штырей, выступающих снизу опор, для вставки 45 в отверстия сверху рамы нижнего сита.

8. Двухситная система по п.5, в которой узел соединителя содержит множество стержней, проходящих параллельно рамам верхнего и нижнего сит.

9. Двухситная система по п.8, в которой упомянутое множество стержней имеет

первое множество штырей, выступающих сверху стержней, для вставки в отверстия снизу рамы верхнего сита; и второе множество штырей, выступающих снизу стержней, для вставки в отверстия сверху рамы нижнего сита.

10. Двухситная система по любому из пп.1-9, в которой боковые края рамы верхнего сита смещены относительно боковых краев рамы нижнего сита.

11. Двухситная система по любому из пп.1-10, в которой рама верхнего сита включает выступ, проходящий по одному краю двухситной системы, для направления потока по краю двухситного узла.

12. Двухситная система по любому из пп.1-11, в которой рамы верхнего и/или нижнего сит выполнены в виде клина.

13. Двухситная система по п.12, в которой канал, образованный рамами в виде клина, имеет, по существу, постоянную высоту.

14. Двухситная система по любому из пп.1-13, в которой в вибрационном грохоте расположено множество двухситных систем для создания непрерывного пути протекания через каналы упомянутого множества двухситных систем от конца, расположенного выше по ходу технологического процесса, до конца, расположенного ниже по ходу технологического процесса.

15. Двухситная система по п.14, в которой упомянутое множество двухситных систем расположено в вибрационном грохоте ступенчатым образом и край узлов верхнего сита, расположенный выше по ходу технологического процесса, смещен относительно края узлов нижнего сита, расположенного выше по ходу технологического процесса, для увеличения пространства пути протекания между соседними узлами нижнего сита.

16. Двухситная система по п.14, в которой рамы верхнего и/или нижнего сит выполнены в виде клина и расположены в вибрационном грохоте ступенчатым образом для создания непрерывного пути протекания через каналы.

17. Двухситная система по любому из пп.14-16, в которой непрерывный путь протекания представляет собой каскадный путь протекания.

18. Двухситная система по любому из пп.1-17, в которой сетка верхнего сита имеет размер 325 меш или менее.

19. Двухситная система по любому из пп.1-17, в которой сетка нижнего сита имеет размер больше 30 меш.

20. Двухситная система по любому из пп.1-17, в которой канал имеет высоту 3 дюйма (76,2 мм) или менее.

21. Двухситная система по любому из пп.1-17, в которой канал имеет высоту 2 дюйма (50,8 мм) или менее.

22. Двухситная система по п.14, предназначенная для соединения с целью модернизации с грохотом, имеющим уже существующее плоское ложе сита, в которой двухситные системы из упомянутого множества двухситных систем имеют такой размер по высоте, чтобы получить каскадный эффект между двухситными системами.

23. Система по любому из пп.1-22, в которой двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления с зажиманием при помощи клиньев в основании грохота.

24. Система по п.23, в которой двухситная система включает кронштейн крепления на каждой боковой стороне, причем кронштейны крепления предназначены для зажимания с использованием клиньев системы зажимания при помощи клиньев.

25. Система по п.23 или 24, в которой двухситная система выполнена таких размеров, чтобы для ее фиксации на основании грохота можно было использовать существующие

клинья системы крепления с зажиманием при помощи клиньев без модификации этой системы.

26. Система по п.25, в которой ширина по меньшей мере одного из узлов верхнего или нижнего сит меньше на ширину кронштейнов крепления.

5 27. Система по любому из пп.1-22, в которой двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления с зажиманием при помощи гидравлического или воздушного давления, расположенной на основании грохота.

10 28. Система по любому из пп.1-22, в которой двухситная система выполнена с возможностью фиксации на основании вибрационного грохота с использованием существующей системы крепления при помощи крюков, расположенной на основании грохота.

15 29. Система по п.28, в которой система крепления при помощи крюков модифицирована с включением верхнего и нижнего крюков, причем каждый из узлов верхнего и нижнего сит включает соответствующий крюк для прикрепления к верхнему и нижнему крюкам соответственно.

30. Система по п.28, в которой в узлах верхнего и нижнего сит создают натяжение с использованием одного натягивающего устройства крепления.

20 31. Система по любому из пп.1-30, в которой верхнее и нижнее сита представляют собой пирамидальные сита.

32. Двухситная система для соединения с грохотом, образующим опору для по меньшей мере двух ступенчатых сит в виде соответствующих опорных кронштейнов в касете грохота, содержащая:

25 - опору нижнего сита, имеющую размеры, подходящие для встраивания между опорными кронштейнами и ниже их, причем опора нижнего сита служит опорой первому нижнему ситу;

- опору верхнего сита, жестко соединенную с опорой нижнего сита, причем опора верхнего сита имеет размеры, подходящие для встраивания выше опорных кронштейнов и опора верхнего сита служит опорой первому верхнему ситу,

30 причем:

- опора нижнего сита и опора верхнего сита образуют пару опор сдвоенных сит и
- двухситная система включает пару опор сдвоенных сит для каждой ступени грохота.

33. Двухситная система по п.32, в которой соседние пары опор сдвоенных сит смещены относительно друг друга и сохраняют первый и второй зазоры между собой, что обеспечивает протекание промывочной жидкости/выбуренной породы с нижнего сита, расположенного выше по ходу технологического процесса, на соседнее нижнее сито, расположенное ниже по ходу технологического процесса, а когда поток имеет большой объем, протекание с нижнего сита, расположенного выше по ходу технологического процесса, на соседнее верхнее сито, расположенное ниже по ходу технологического процесса.

34. Двухситная система по п.32, в которой соседние пары опор сдвоенных сит скреплены вместе.

35. Двухситная система по п.32, дополнительно содержащая поверхности сит, прикрепленные к опоре нижнего сита и опоре верхнего сита для каждой пары опор сдвоенных сит.

36. Двухситная система по п.35, в которой каждая поверхность сита включает выступ, расположенный ниже по ходу технологического процесса, который имеет такие размеры, чтобы перекрывать расположенный выше по ходу технологического процесса край

соседнего сита, расположенного ниже по ходу технологического процесса.

37. Двухситная система по п. 32, в которой крупноячеистое сито прикреплено к каждой из опор верхнего сита и мелкоячеистое сито прикреплено к каждой опоре нижнего сита.

5

10

15

20

25

30

35

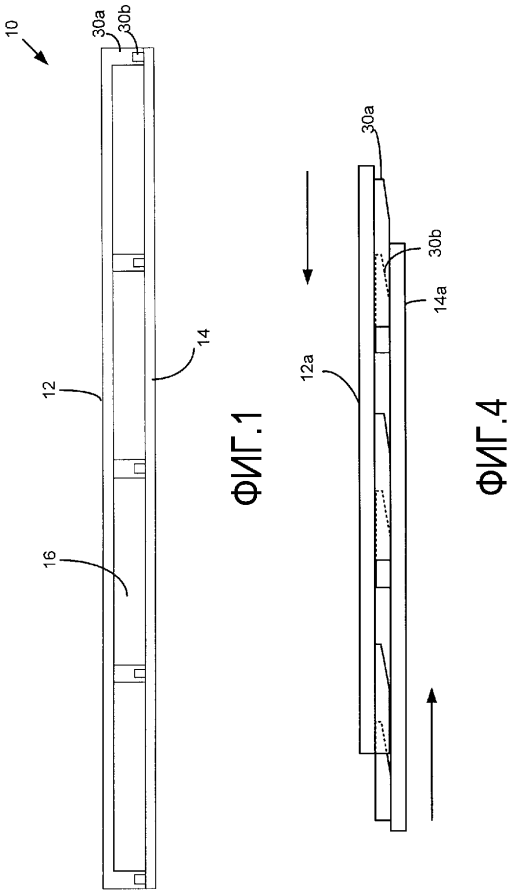
40

45

1

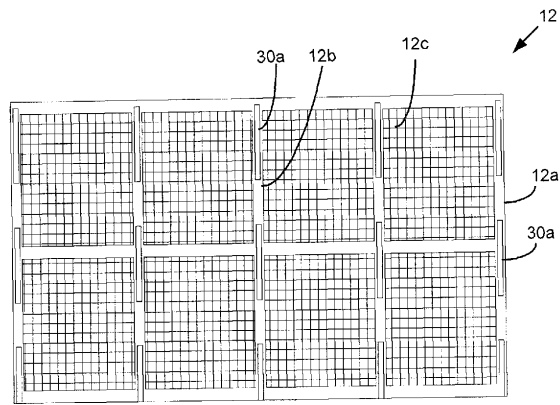
1/22

531925

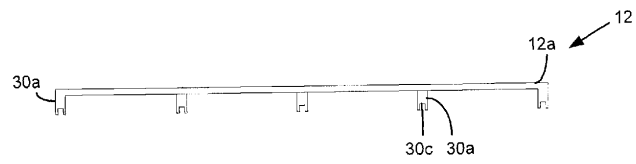


2

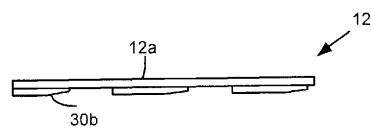
2/22



ФИГ.2А

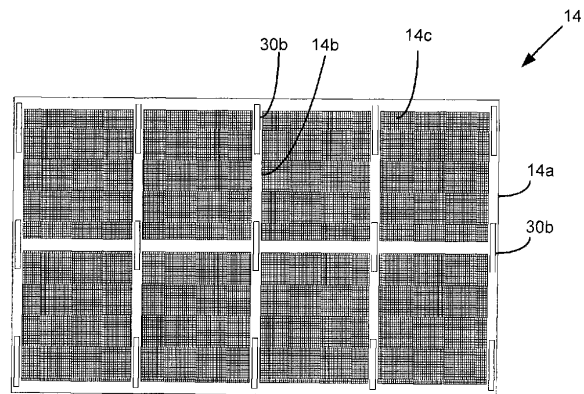


ФИГ.2В

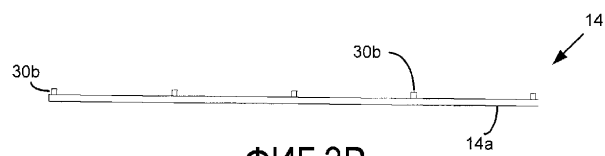


ФИГ.2С

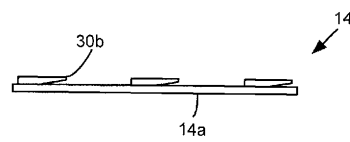
3/22



ФИГ.3А

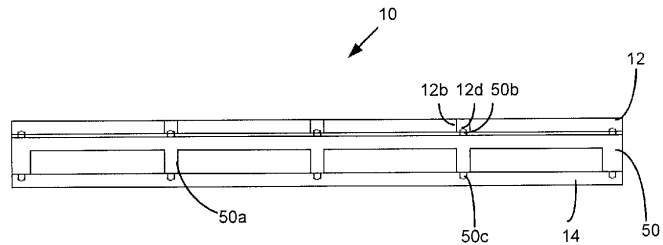


ФИГ.3В

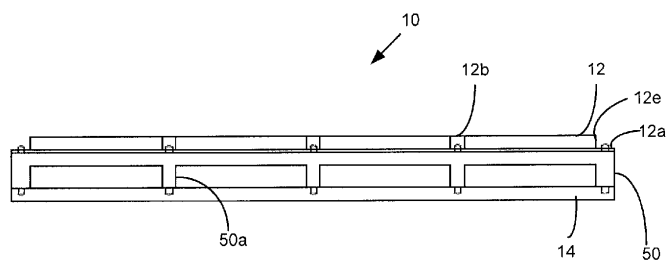


ФИГ.3С

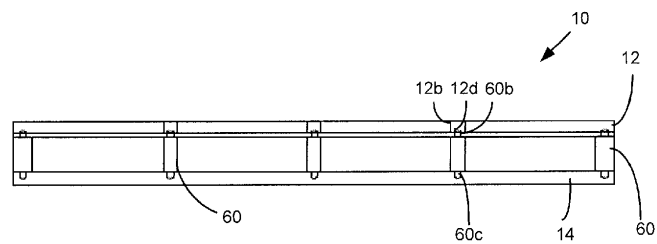
4/22



ФИГ.5А

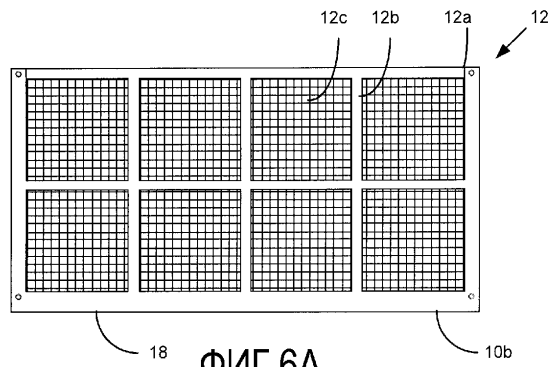


ФИГ.5В

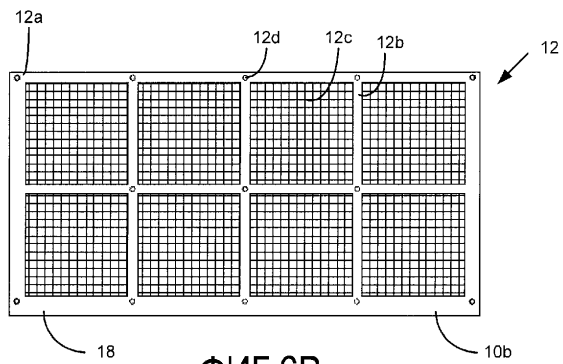


ФИГ.5С

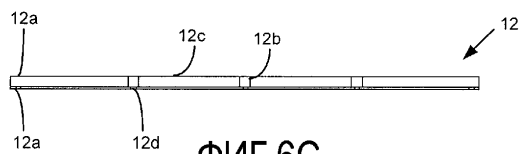
5/22



ФИГ.6А

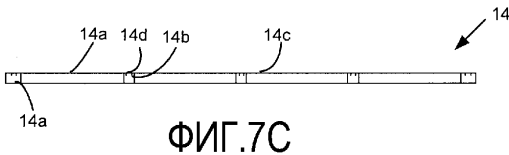
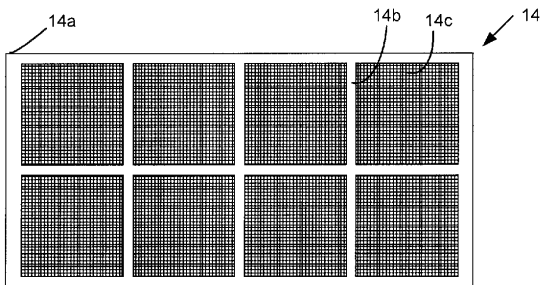
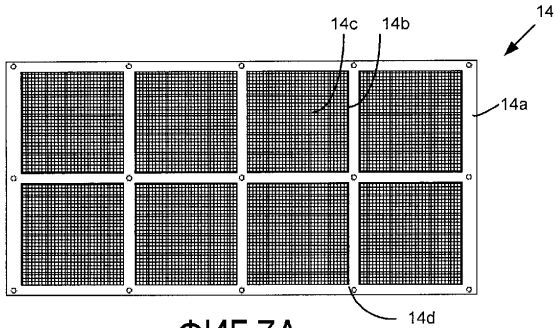


ФИГ.6В

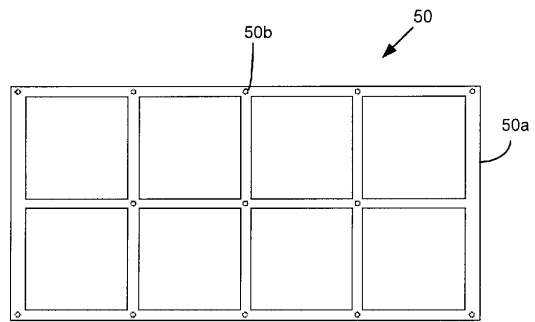


ФИГ.6С

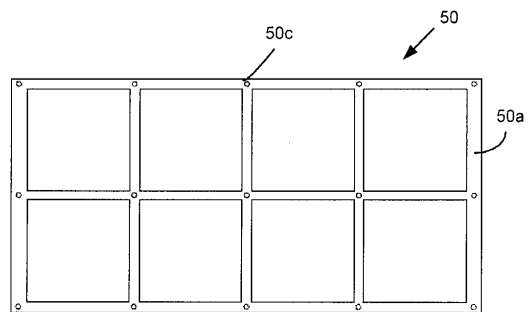
6/22



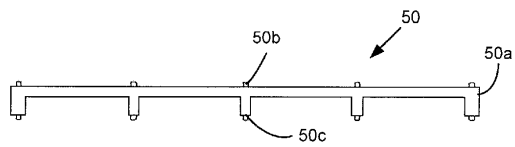
7/22



ФИГ.8А

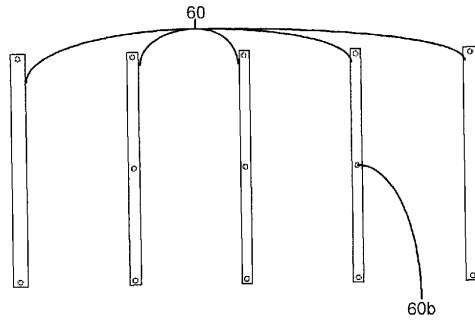


ФИГ.8В

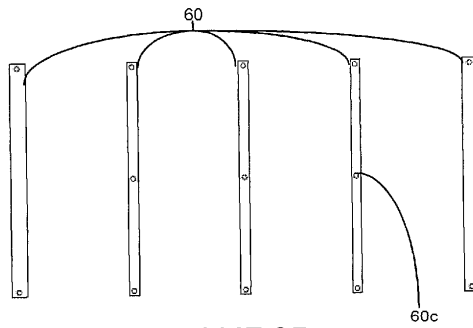


ФИГ.8С

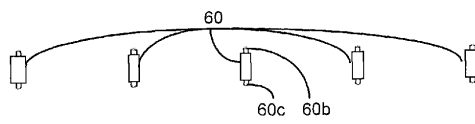
8/22



ФИГ.9А

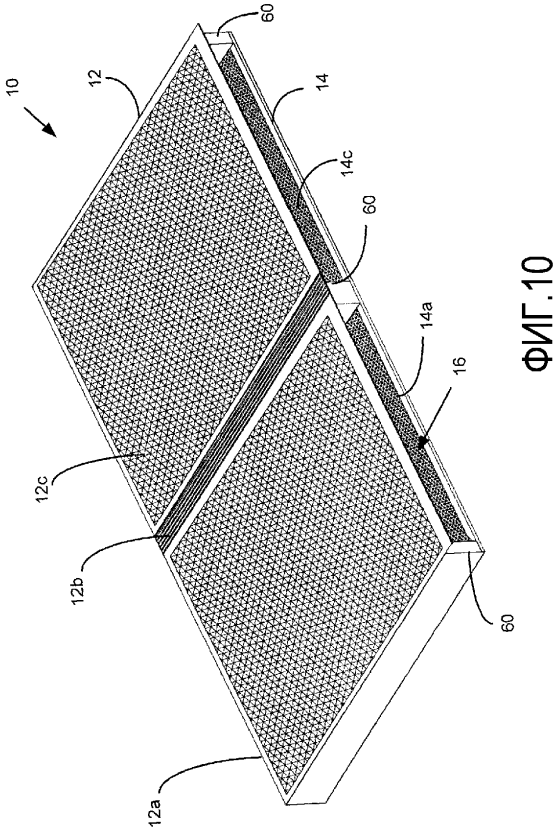


ФИГ.9В



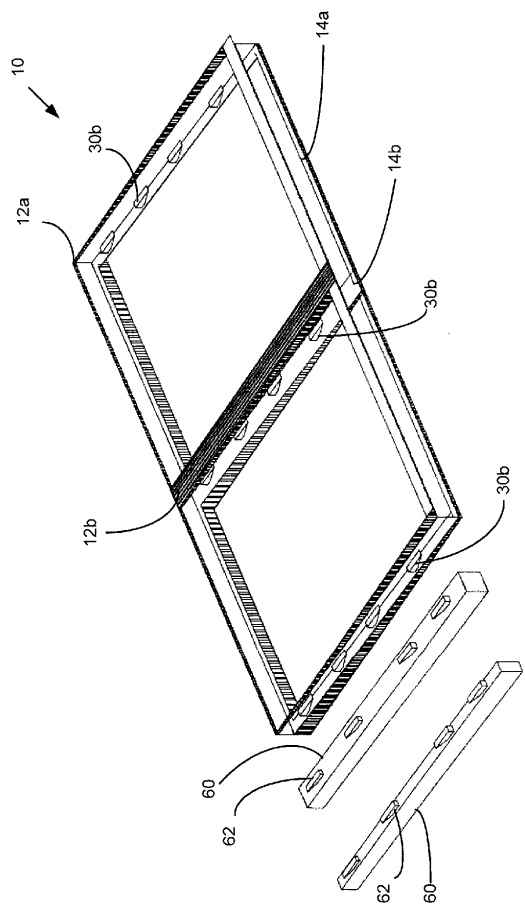
ФИГ.9С

9/22



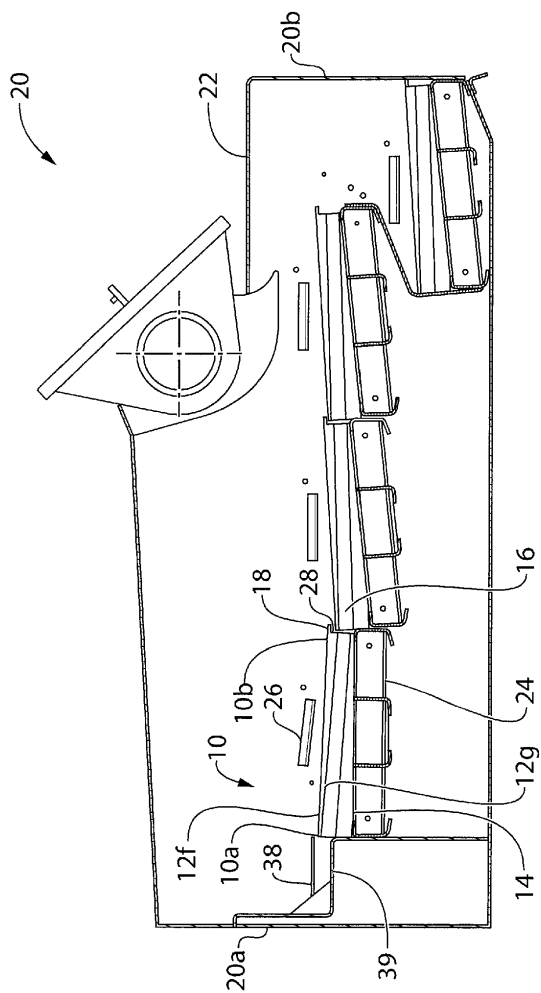
Фиг.10

10/22



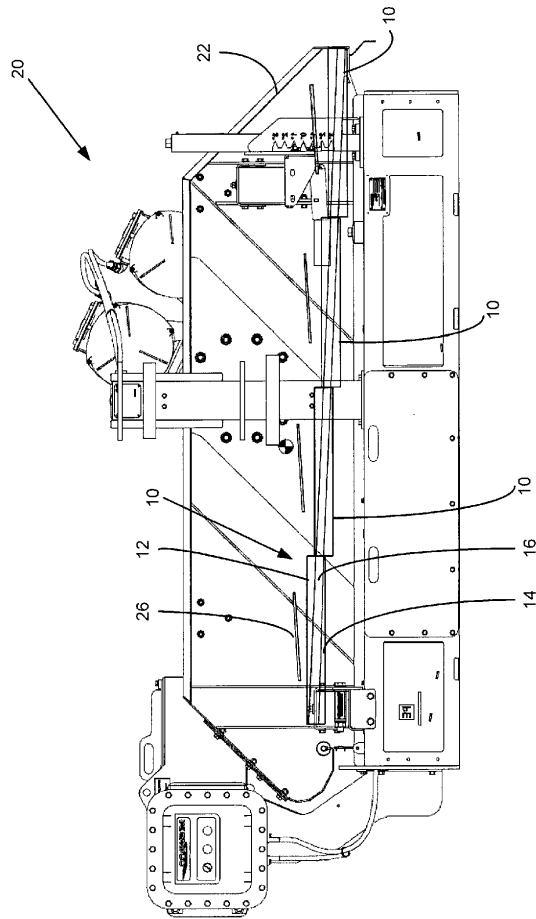
ФИГ.11

11/22



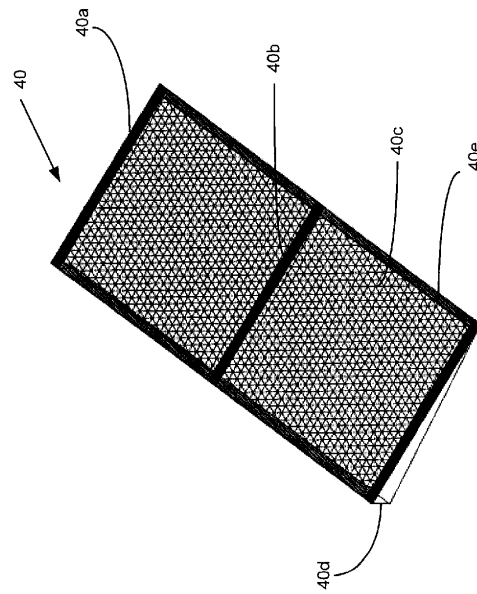
ФИГ.12

12/22



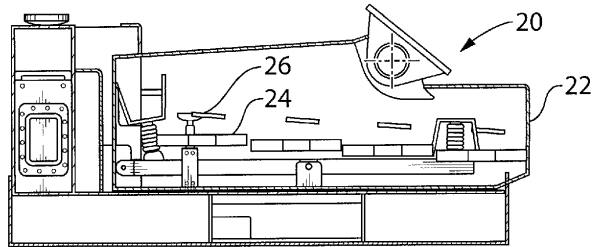
ФИГ.13

13/22

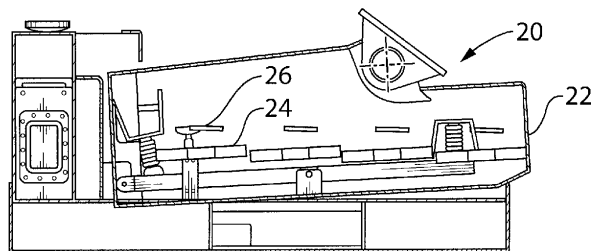


ФИГ.14

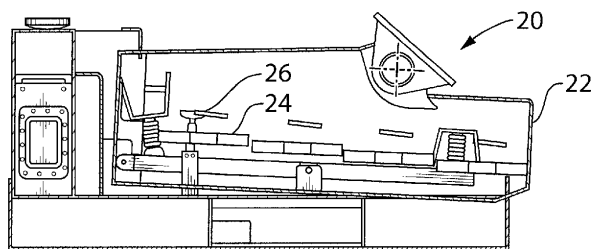
14/22



ФИГ.15А

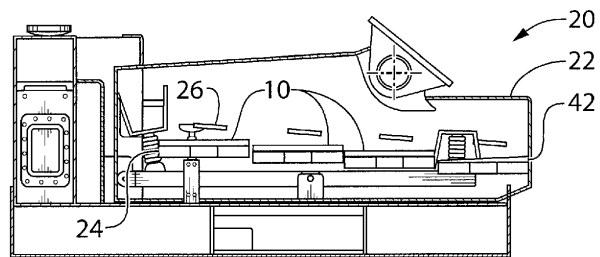


ФИГ.15В

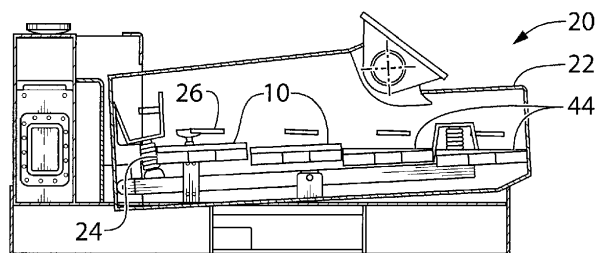


ФИГ.15С

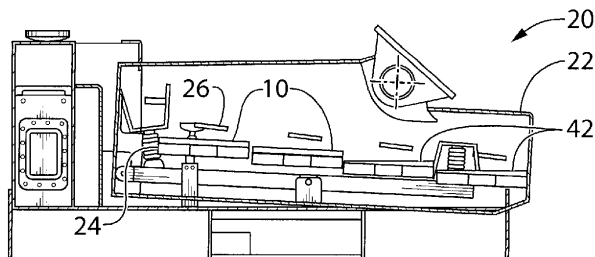
15/22



ФИГ.16А

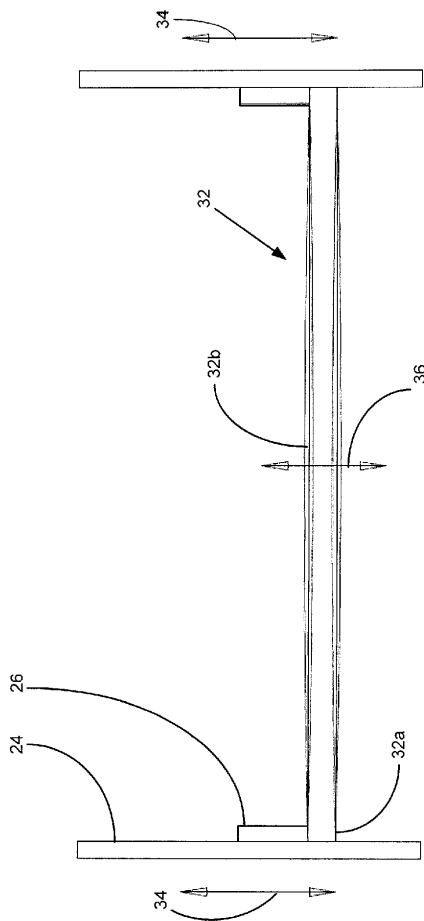


ФИГ.16В



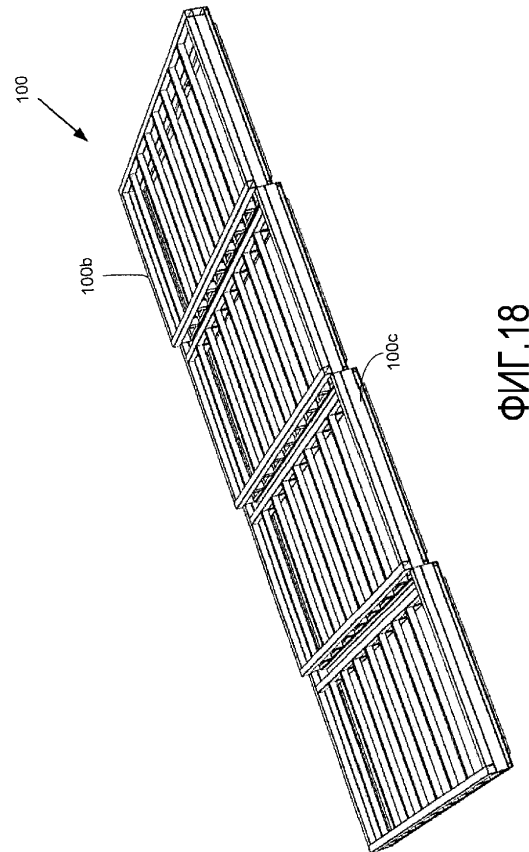
ФИГ.16С

16/22



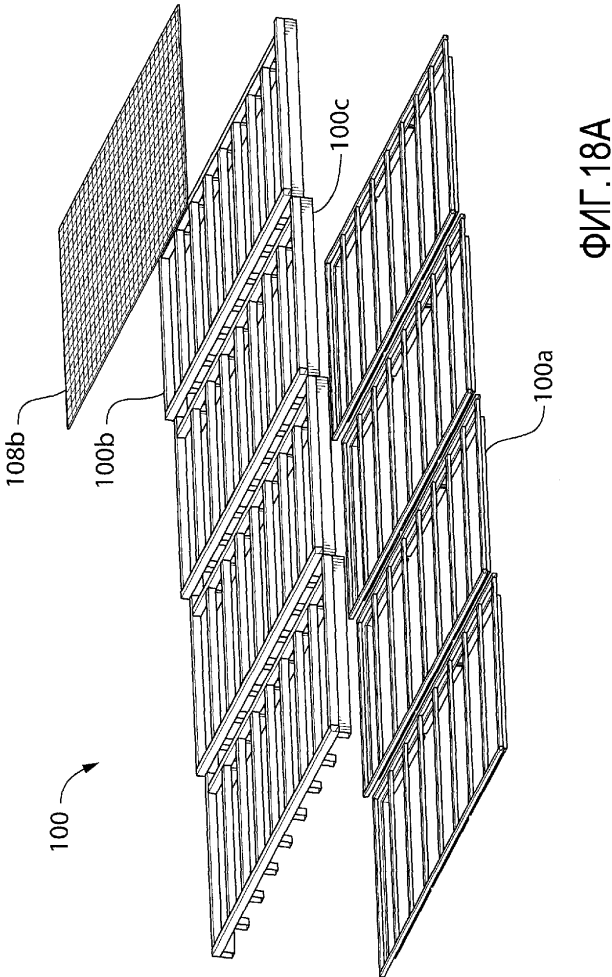
ФИГ.17

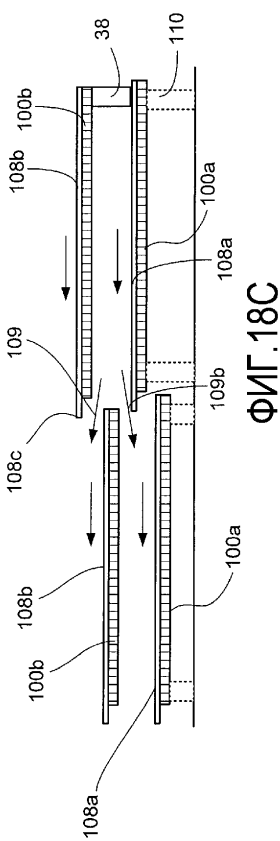
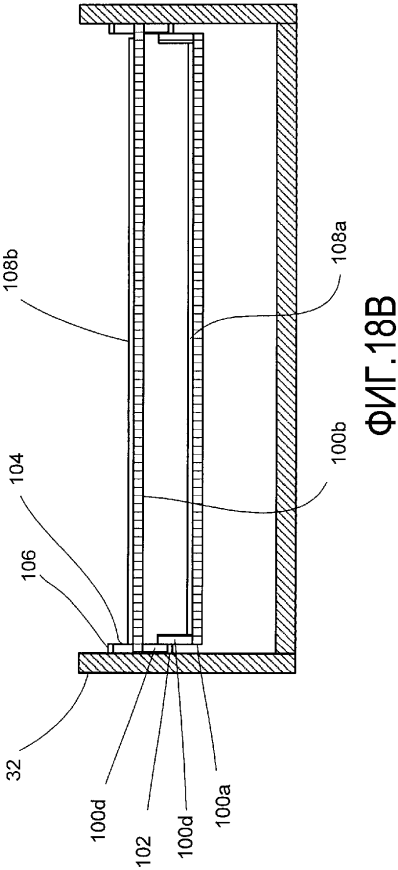
17/22

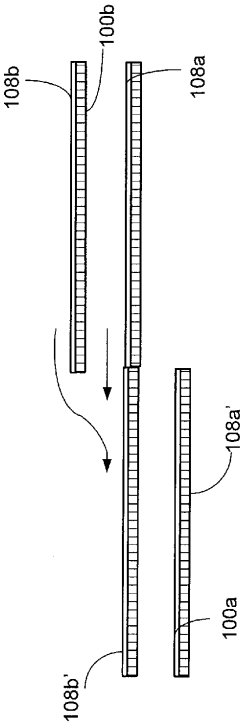


ФИГ. 18

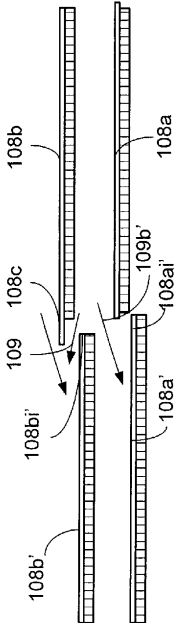
18/22





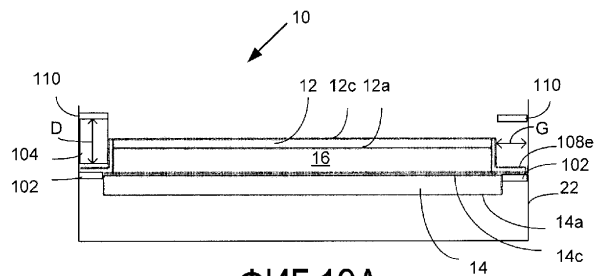


ФИГ.18D

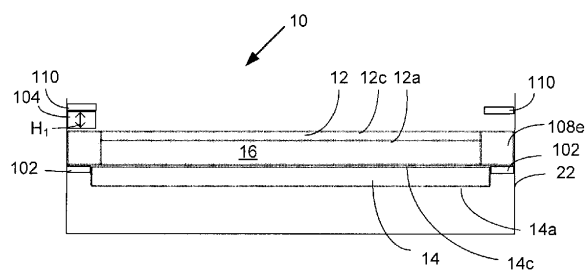


ФИГ.18E

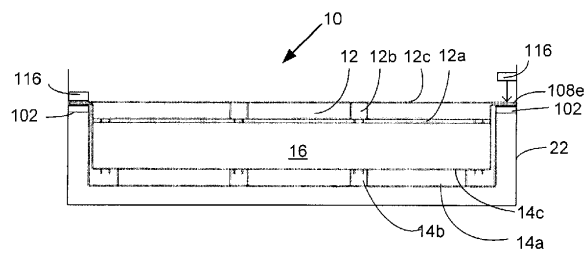
21/22



ФИГ.19А

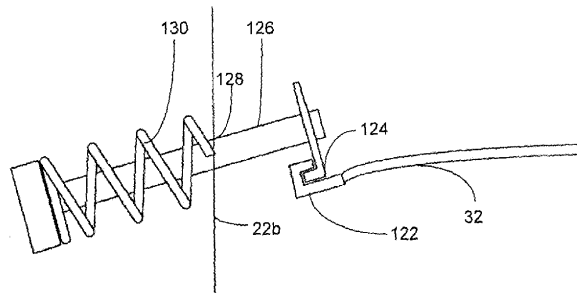


ФИГ.19В

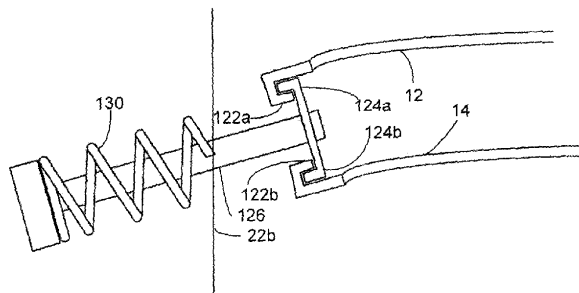


ФИГ.20

22/22



ФИГ.21



ФИГ.22